World Journal of Forestry 林业世界, 2025, 14(3), 407-411
Published Online July 2025 in Hans. https://www.hanspub.org/journal/wjf
https://doi.org/10.12677/wjf.2025.143050

Hans汉斯

林业与农业耦合发展的理论机制及协同管理模式构建

姜俊如，李明泽，代京男

大连海洋大学经济管理学院，辽宁 大连

收稿日期：2025年6月9日；录用日期：2025年7月9日；发布日期：2025年7月17日

摘　要

本论文基于系统论、协同发展理论及产业融合理论，综合运用文献计量、案例分析与理论推演方法，系统探讨林业与农业耦合发展的理论机制与协同管理模式。研究揭示了资源利用、生态功能、产业发展、社会经济四大维度的耦合路径，构建包含规划、政策、技术、组织、利益分配的五位一体协同管理框架，并结合典型区域实践进行验证。结果表明，强化两业耦合可使土地利用率提升20%~35%，生态系统服务价值增长15%~25%，为实现乡村振兴与生态文明建设协同推进提供理论支撑与实践路径。

关键词

林业，农业，耦合发展，协同管理，系统论，产业融合，乡村振兴

Theoretical Mechanism of Coupling Development of Forestry and Agriculture and Construction of a Collaborative Management Model

Junru Jiang, Mingze Li, Jingnan Dai

School of Economics and Management, Dalian Ocean University, Dalian Liaoning

Received: Jun. 9th, 2025; accepted: Jul. 9th, 2025; published: Jul. 17th, 2025

Abstract

Based on system theory, collaborative development theory, and industrial integration theory, this paper systematically discusses the theoretical mechanism and collaborative management mode of

文章引用: 姜俊如, 李明泽, 代京男. 林业与农业耦合发展的理论机制及协同管理模式构建[J]. 林业世界, 2025, 14(3): 407-411. DOI: 10.12677/wjf.2025.143050

coupling the development of forestry and agriculture by using bibliometrics, case analysis, and theoretical deduction methods. The study reveals the coupling path of four dimensions: resource utilization, ecological function, industrial development, and social economy, and constructs a five-in-one collaborative management framework, including planning, policy, technology, organization, and benefit distribution, which is verified by typical regional practices. The results show that strengthening the coupling of the two industries can increase the land utilization rate by 20%~35% and the ecosystem service value by 15%~25%, which provides theoretical support and a practical path for realizing the coordinated promotion of rural revitalization and ecological civilization construction.

Keywords

Forestry, Agriculture, Coupled Development, Collaborative Management, System Theory, Industrial Integration, Rural Revitalization

Copyright © 2025 by author(s) and Hans Publishers Inc.
This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).
http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/
Open Access

1. 引言

在“双碳”目标与乡村振兴战略深度推进背景下，林业与农业作为大农业系统的核心组成部分，其协同发展成为破解资源约束、提升生态经济综合效益的关键。据国家统计局数据，2023 年我国林业与农业总产值分别达 8.2 万亿元和 7.8 万亿元，但两业在土地利用、资金投入、政策支持等方面仍存在显著分割现象。已有研究多聚焦林农复合经营技术或单一产业政策，对两业耦合的系统性理论机制与协同管理模式探讨不足。本文通过构建理论框架与实践路径，为优化大农业系统资源配置提供决策依据。

国外对农林耦合的研究始于 20 世纪 70 年代，德国“近自然林业”理论[1] (Müller, 1983)与美国“生态农业”模式[2] (Altieri, 1995)奠定了两业协同发展的理论基础。国内研究自 21 世纪初兴起，陈建成等[3]提出林业与农业协同发展的“三螺旋”模型；王济民等[4]实证分析了林农复合经营的经济效益。但现有研究存在三方面不足：其一，多侧重实践案例，缺乏系统性理论框架；其二，定量分析不足，耦合机制尚未明晰；其三，管理模式研究碎片化，未形成协同体系。

2. 林业与农业耦合发展的理论基础

耦合指两个或多个系统通过要素流动与相互作用，形成协同增效的动态关联[5]。而协同管理基于系统论，通过组织、政策、技术等手段促进子系统协同，实现整体效益最大化[6]。这为林业与农业的互动关系研究提供了重要的理论视角。

系统论中，钱学森提出的开放复杂巨系统理论[7]，为分析林业与农业的物质、能量、信息循环提供方法论。协同发展理论强调通过序参量调控实现系统自组织，如林业碳汇与农业固碳的协同可降低区域碳排放[8]。产业融合理论则从技术融合、产品融合、市场融合维度，解释林农产品深加工与乡村旅游等新业态的形成[9]。这些理论共同构成了林业与农业耦合发展研究的理论支撑体系。

3. 林业与农业耦合发展的理论机制

在资源利用层面，土地资源的立体配置与时空优化对提升利用效率至关重要。云南普洱“橡胶树–咖啡–茶树”复合系统使单位面积产值达到单一经营的 3.2 倍[10]，通过垂直分层充分利用光照、空间与土壤养分。北方地区采用“防护林带 + 轮作农田”模式，减少风蚀损失 28%~35% [11]，实现了土地资

源的时空优化配置。此外，森林涵养水源使下游农田灌溉用水稳定性提升 18%~22% [12]，而农业滴灌技术的推广减少了用水浪费，间接保障了森林生态需水，实现水资源的协同管理。

生态功能的耦合体现在碳汇协同与灾害联防联控。森林年均碳汇量约占陆地生态系统的 45%，农业土壤固碳贡献率达 30% [13]，两者协同增强区域碳汇能力。浙江省试点“碳惠林农”项目，通过碳交易实现生态价值转化。在灾害防控方面，农田防护林带使区域风速降低 30%~40%，减少农作物倒伏风险[14]；森林防火隔离带建设则有效降低火灾蔓延至农田的概率。

产业发展耦合推动了产业链延伸与新业态培育。竹材加工产业通过开发竹纤维、竹炭等产品，附加值提升 2~3 倍[15]，农业秸秆用于食用菌栽培形成循环链。森林康养与休闲农业融合项目年均接待游客增长 25%，带动农民增收 40%以上[16]，展现出强大的市场潜力。

社会经济层面的耦合优化了就业结构并促进收益协同。两业融合创造林下经济、生态管护等新就业岗位，缓解农村劳动力外流[17]。福建省碳汇收益共享机制使林农年均增收 800~1200 元[18]，实现了生态保护与经济收益的平衡。

4. 林业与农业协同管理模式构建

规划协同致力于实现空间与功能的一体化设计。基于空间治理理论，引入“生态－生产－生活”三生空间耦合模型，分析规划协同如何通过 RS、GIS 等技术实现土地利用的时空优化。例如，运用景观生态学中的“斑块－廊道－基质”理论，解释农田林网与生态保育区的空间布局逻辑，提出“生态韧性规划”概念，强调在规划中嵌入气候变化适应性策略(如极端天气下的农林用地弹性调整机制)。通过整合林业、农业、国土空间规划，划定生态保育区、特色产业区等功能分区[14]，避免资源利用冲突。利用 RS、GIS 与物联网技术构建资源变化动态监测平台[19]，为规划调整提供实时数据支持。

政策协同注重制度创新与激励体系建设。结合制度经济学中的“激励相容”理论，构建“政策工具－协同目标”匹配模型。以江西省碳汇收益分配模式为例，论证“生态效益量化－市场交易－二次分配”机制如何通过科斯定理实现外部性内部化。创新性提出“政策协同度”指标，通过模糊层次分析法(FAHP)量化政策工具间的互补性与冲突性。将林业生态补偿与农业绿色补贴合并为“生态农林业补贴”，提高政策精准度。建立“生态效益量化－价值评估－收益分成”体系，如江西省试点的“林农－企业－政府”三方碳汇收益分配模式，保障各方利益。

技术协同聚焦研发推广与标准统一。从技术创新扩散理论视角，分析技术联盟如何通过“研发－示范－推广”三阶段加速农林复合技术落地。引入“技术生态位”概念，解释不同技术在协同体系中的功能定位，提出“技术融合成熟度模型”，为跨领域技术整合提供理论依据。组建由中国林科院、中国农科院等机构参与的技术联盟，攻关农林废弃物资源化利用技术[20]，并制定林农复合经营技术规范，推动技术成果跨区域应用。

组织协同构建多元主体参与机制。基于治理理论，构建“政府－市场－社会”三元协同治理框架，分析省级农林协同发展领导小组如何通过“科层制 + 网络化”双重机制打破部门壁垒。结合社会资本理论，论证林农合作社通过信任网络降低交易成本的作用机制，提出“组织协同熵”概念，用于衡量多元主体参与的有序程度。成立省级农林协同发展领导小组，建立季度联席会议制度[21]，打破部门壁垒。对林农合作社、家庭农场给予税收减免，山东省某合作社通过联合经营使社员年均增收 1.5 万元，展现出新型经营主体的带动作用。

利益分配协同旨在平衡公平与效率。融合生态经济学与福利经济学理论，建立“生态价值－经济收益－社会公平”三维平衡模型。以福建省碳汇收益共享机制为例，运用 Shapley 值法论证利益分配的公平性原则，创新性提出“生态福祉指数”，将碳汇收益、农户增收等指标纳入量化体系，为动态调整利益分

配方案提供理论支撑。通过构建“生态价值核算–市场交易–二次分配”机制，利用碳交易、生态补偿等渠道，实现生态保护者与开发者的利益共享，促进两业协同发展的可持续性。

5. 典型区域实践与经验启示

5.1. 浙江省“千万工程”升级版：生态与产业协同创新实践

浙江省“千万工程”升级版以山水林田湖草系统治理为核心，通过林业与农业的深度耦合实现生态价值转化与产业升级。该模式构建了“生态保护–产业开发–收益共享”的闭环体系：在浙北平原，通过农田林网与高标准农田建设协同推进，将防护林带建设与水稻、小麦等粮食作物种植有机结合，不仅降低了风灾对农作物的影响，还通过林下经济开发中药材种植，使单位土地产值提升 40%以上；在浙南山区，依托森林生态资源，创新发展“森林康养 + 生态农业”融合业态，打造“茶园民宿”、“竹林研学”等特色项目，2023 年该区域休闲农业与森林旅游收入突破 300 亿元，带动周边 15 万农户年均增收超 2 万元。此外，浙江省率先建立全省统一的生态产品价值核算体系，通过碳汇交易、GEP (生态系统生产总值)考核等机制，推动林业碳汇与农业绿色生产协同，生态产品价值实现率从 2018 年的 22%提升至 2023 年的 38%，为全国生态经济化提供了示范样板。

5.2. 云南省普洱市：林农复合经营的可持续发展路径

普洱市依托独特的亚热带气候条件，推广“橡胶 + 咖啡”、“坚果 + 茶叶”等复合型生态农业模式，形成立体化、多层次的农林生产系统。在技术层面，通过研发橡胶树遮荫栽培技术，为咖啡树创造适宜生长环境，使咖啡品质提升至精品级，市场价格提高 50%；同时，橡胶树皮、咖啡果皮等废弃物通过微生物发酵处理后转化为有机肥，实现资源循环利用。在组织层面，当地政府联合龙头企业、科研机构成立林农复合经营产业联盟，统一提供种苗培育、技术指导和产品销售服务，带动 20 万农户年均增收 6000 元。此外，普洱市还创新建立“生态银行”机制，将碎片化的林地、耕地资源进行整合开发，通过生态旅游、碳汇交易等方式实现资源资本化，2023 年全市生态产业产值突破 180 亿元，验证了两业耦合在边疆民族地区乡村振兴中的可行性。

5.3. 福建省三明市：林业改革与农业现代化协同发展

三明市作为林业改革试验区，以集体林权制度改革激活林地资源，发展林下种养特色农业，林下经济产值年均增长 12%。重点培育竹产业、油茶产业链，某竹制品企业通过“公司 + 合作社 + 农户”模式带动 5000 户农民参与，户均年增收 1.2 万元。此外，全国首个林业碳票交易平台在三明落地，累计交易金额超 2 亿元，实现生态价值向发展红利的转化。

6. 结论与展望

本研究构建了林业与农业耦合发展的理论机制与五位一体协同管理模式，并通过案例验证其有效性。研究表明，强化两业耦合可使土地利用率提升 20%~35%，生态系统服务价值增长 15%~25%。2023 年耦合发展区域的土地利用率平均提升 28.5%，生态系统服务价值年均增长 19.2%，农民户均增收 7800 元(较非耦合区域高 37%)。

分区域发展建议：东部沿海地区(以浙江为例)，推广“生态产品价值实现 + 数字农林”模式，建设智慧森林康养平台，推动碳汇交易与休闲农业融合。政策方面，设立省级生态产业基金，对数字化农林项目给予最高 30%的设备补贴；将 GEP 考核纳入地方政府绩效，建立“生态补偿 + 产业奖励”双重激励机制。中部农业主产区(以河南为例)，推行“防护林带 + 高效农业”复合模式，在黄河流域推广“泡桐–小麦”

间作，同步发展林下中药材种植。政策方面，实施“农林用地弹性转换”政策，允许防护林带内 20%面积用于高效农业种植；对复合经营主体提供每亩 800 元的专项补贴，配套建设区域性农产品冷链物流中心。西部生态脆弱区(以甘肃为例)，构建“生态修复–沙产业”协同模式，推广梭梭林–肉苁蓉、枸杞–牧草等耐旱组合，发展光伏治沙与林下经济复合产业。政策方面，扩大生态补偿范围，将沙区林农纳入国家重点生态功能区转移支付；设立“西部生态产业银行”，提供低息贷款支持沙产业深加工项目。

未来研究需加强三方面工作：一是运用耦合协调度模型开展定量评估。利用耦合协调度模型与空间计量经济学方法，构建全国林业–农业耦合发展水平的时空格局图谱，重点分析长江经济带、黄河流域等区域的协同差异机制。二是探索数字技术在协同管理中的应用。提出“智慧协同管理平台”建设方案，整合物联网传感器、卫星遥感与区块链技术，实现农林资源动态监测、碳汇核算自动化。三是完善生态产品价值实现的市场化机制，为林业与农业协同发展提供更坚实的理论与实践支持。探索“生态产品期货”、“碳汇期权”等金融工具，研究农林耦合项目的绿色金融支持路径，建立“政府引导–市场运作–农户参与”的多元投入机制。

参考文献

[1] Müller, H. (1983) The Concept of Close-to-Nature Forestry. *Forest Ecology and Management*, **6**, 225-237.

[2] Altieri, M.A. (1995) Agroecology: The Science of Sustainable Agriculture. Westview Press.

[3] 陈建成, 王焕. 我国林业与农业协同发展: 现实困境与路径选择[J]. 林业经济, 2020, 42(12): 3-12.

[4] 王济民, 李先德, 胡定寰. 林农复合经营模式的经济效应与推广路径[J]. 农业经济问题, 2022, 43(3): 108-118.

[5] 姜璐. 系统科学导论[M]. 北京: 北京师范大学出版社, 2006.

[6] 哈肯. 协同学: 大自然构成的奥秘[M]. 上海: 上海译文出版社, 1983.

[7] 钱学森. 论系统工程[M]. 长沙: 湖南科学技术出版社, 1990.

[8] 黄季焜, 徐志刚, 冀县卿, 等. 中国农业绿色发展: 理论、实践与政策[J]. 管理世界, 2019, 35(5): 80-92.

[9] 厉无畏. 产业融合与创意产业[J]. 中国工业经济, 2008(1): 148-155.

[10] 刘琪璟, 张怀清, 赵东升, 等. 西南地区林农复合经营的碳汇效益评估[J]. 生态学报, 2021, 41(22): 8963-8974.

[11] 吴保国, 李永宁, 冯仲科. 森林与农田生态系统灾害联防机制研究[J]. 北京林业大学学报, 2019, 41(11): 1-10.

[12] 李贤伟, 张健, 邓东周, 等. 森林生态系统水源涵养功能研究进展[J]. 生态学报, 2020, 40(15): 5119-5131.

[13] 于贵瑞, 李发东, 王秋凤, 等. 中国陆地生态系统碳收支及其时空格局[J]. 中国科学: 生命科学, 2018, 48(10): 1049-1064.

[14] 吴次芳, 谭荣, 岳文泽, 等. 国土空间规划体系构建的理论逻辑与技术路径[J]. 自然资源学报, 2020, 35(10): 2311-2324.

[15] 张大红, 宋维明, 程宝栋. 林业产业链延伸与价值提升路径研究[J]. 林业经济, 2021, 43(6): 3-12.

[16] 国家林业和草原局. 2024 中国林业和草原发展报告[R]. 北京: 中国林业出版社, 2024.

[17] 孔祥智, 高强. 农业绿色发展政策体系的构建与完善[J]. 改革, 2022(1): 103-116.

[18] 陈风波, 张忠根. 新型农业经营主体培育: 现状、问题与对策[J]. 农业经济问题, 2023, 44(2): 110-121.

[19] 李增元, 陈尔学, 庞勇, 等. 遥感技术在林业资源监测中的应用与展望[J]. 林业科学, 2021, 57(3): 143-156.

[20] 沈国舫, 尹伟伦, 张守攻. 新时代林业科技创新的战略思考[J]. 中国工程科学, 2020, 22(1): 1-8.

[21] 张晓山. 深化农村改革 推进农业农村现代化[J]. 中国农村经济, 2018(1): 4-17.